



**Rapport de mission au Tchad,  
12 - 21 novembre 1993.**  
Evaluation de la campagne antiacridienne des  
ECOFORCES au Tchad.

par

Jean-François DURANTON

---

Document 482





**Rapport de mission au Tchad,  
12 - 21 novembre 1993.**

Evaluation de la campagne antiacridienne des  
ECOFORCES au Tchad.

par

Jean-François DURANTON

---



## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

<b>ASECNA</b>	Agence pour la Sécurité aérienne en Afrique et à Madagascar.
<b>BDPA</b>	Bureau pour le Développement de la Production Agricole.
<b>CIRAD</b>	Centre de coopération Internationale de Recherche en Agronomie pour le Développement.
<b>CNAR</b>	Centre National d'Appui à la Recherche.
<b>COPR</b>	Centre for Overseas Pest Research.
<b>DPVC</b>	Direction du service de la Protection des Végétaux et du Conditionnement.
<b>FAC</b>	Fonds d'Aide et de Coopération de la République française.
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization.
<b>GERDAT</b>	Département de gestion, recherche, documentation et appui technique du CIRAD.
<b>MAC</b>	Mission française de Coopération et d'Action culturelle.
<b>PRIFAS</b>	Acridologie opérationnelle - Ecoforce® internationale.
<b>SIG</b>	Système d'Information Géographique.
<b>SGR</b>	<i>Shistocerca gregaria</i> (Forskål, 1775).

\* \*

\*

DURANTON J.-F., 1993

*Rapport de mission, 12-21 novembre 1993. - Evaluation de la campagne antiacridienne des ECOFORCES au Tchad.*— D. 482, Ministère français de la Coopération : Paris / CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier.— 38 p. (Doc. multigr.).

Mots-clés : Rapport de mission, Tchad, Criquet pèlerin, ECOFORCES, Ministère français de la Coopération, expertise.

© CIRAD-GERDAT-PRIFAS, 1993.

## REMERCIEMENTS

Au cours de la mission, le consultant a reçu le meilleur accueil de la part de :

- Monsieur SOULA, Conseiller de la Mission française de Coopération et d'Action Culturelle,
- Monsieur NGARE, Directeur du Service de la Protection des Végétaux et du Conditionnement,
- Monsieur BILLARD, Logisticien BDPA, responsable des ECOFORCES au Tchad,
- Monsieur DURAND, Conseiller FAC auprès de la Direction de la Protection des Végétaux et du Conditionnement,

Les avis, conseils et facilités qui lui ont été prodigués ont amplement contribué à la réussite du travail entrepris. Le consultant leur exprime sa sincère gratitude.

\* \*  
\*

## RESUME

Le Ministère français de la Coopération a demandé au CIRAD-GERDAT-PRIFAS d'effectuer une mission de supervision scientifique des interventions des ECOFORCES mises en œuvre au Tchad au cours de la campagne antiacridienne de 1993.

Le rapport donne un aperçu des activités du consultant. Le bilan de la situation acridienne au Tchad en 1993 est rapidement esquissé et l'intervention des ECOFORCES est analysée. Enfin, quelques recommandations susceptibles d'améliorer l'efficacité des ECOFORCES sont suggérées.

\* \*  
\*



## TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS</b> .....	<b>II</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>III</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>III</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>VI</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>1. CALENDRIER DES ACTIVITES DU CONSULTANT</b> .....	<b>3</b>
<b>2. SITUATION ACRIDIENNE AU TCHAD EN 1993</b> .....	<b>4</b>
2.1. Diagnostic .....	4
2.2. Pronostic .....	5
<b>3. INTERVENTION DES ECOFORCES AU TCHAD EN 1993</b> .....	<b>6</b>
3.1. Contraintes liées au contexte socio-économique .....	6
3.2. Contraintes techniques .....	6
3.3. Les contraintes matérielles .....	7
3.4. Activités des ECOFORCES au Tchad en 1993 .....	7
3.5. Bilan de l'intervention des ECOFORCES au Tchad en 1993 .....	7
<b>4. RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>8</b>
4.1. Recommandations concernant la DPVC .....	8
4.2. Recommandations concernant l'avionneur .....	12
4.3. Recommandations concernant les ECOFORCES .....	12
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>13</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>15</b>
<b>ANNEXE I Personnalités rencontrées</b> .....	<b>17</b>
<b>ANNEXE II Cartes de fréquences des signalisations du Criquet pèlerin au Tchad ; (extrait du SIG-blomodèle PRIFAS : plan d'Informations regroupant des données COPR et FAO lissées par G. POPOV)</b> .....	<b>21</b>
<b>ANNEXE III Compte rendu sommaire</b> .....	<b>31</b>
<b>ANNEXE IV Fiche de description sommaire des situations acridiennes relatives au Criquet Pèlerin.</b> .....	<b>35</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	
Fig. 1.— Itinéraire des prospections aéroportées, effectuées durant la mission. ....	2
Fig. 2.— Carte des fréquences maximales observées par degré géographique carré. ....	10
Fig. 3.— Carte du nombre de mois où des signalisations de Criquets pèlerins ont été enregistrés. ....	11



## INTRODUCTION

Le Ministère français de la Coopération a demandé au CIRAD-GERDAT-PRIFAS d'effectuer deux missions de supervision scientifique des interventions des ECOFORCES mises en œuvre en Mauritanie et au Tchad au cours de la campagne antiacridienne de 1993.

La mission d'évaluation en Mauritanie a été confiée à Madame Annie MONARD ; elle s'est déroulée en deux temps : du 16 au 23 octobre 1993 puis du 30 octobre au 13 novembre 1993 (MONARD, 1993). Celle du Tchad a été effectuée par Jean-François DURANTON, du 12 au 21 novembre 1993.

Les termes de référence de ces deux missions étaient identiques :

*" OBJET : Mission de supervision scientifique des opérations de lutte antiacridienne conduites par le BDPA au Tchad et en Mauritanie.*

*Le Ministère de la Coopération a décidé de mettre rapidement en œuvre un dispositif de lutte contre les Criqueux pèlerins au Tchad et en Mauritanie (cf. note du Cabinet du 8 septembre 1993 et note au Bureau des marchés N° 2452 du 24 septembre 1993).*

*Il a été convenu que le CIRAD-PRIFAS effectuerait des missions du type de celle citée en objet dans les deux pays concernés par le dispositif ECOFORCES en liaison avec l'évolution de la situation acridienne.*

**NOTAMMENT :**

- *identification des zones à traiter en priorité et évaluation des risques acridiens ;*
- *produits et doses à utiliser ;*
- *périodes de traitement et modalités ;*
- *évaluation in fine de l'efficacité du dispositif et de la conduite à tenir.*

*L'organisation de ces missions est à coordonner étroitement avec la mise en place effective du dispositif logistique de lutte par le BDPA. "*

Les deux missions se sont déroulées dans des contextes acridiens très contrastés :

- situation de pullulation, en Mauritanie,
- situation de rémission, au Tchad.

Aussi des enseignements complémentaires pourront-ils être tirés par le commanditaire des analyses de ces deux situations.

Le premier paragraphe du rapport retrace brièvement le calendrier des activités du consultant. Le bilan de la situation acridienne, au Tchad, en 1993 est rapidement esquissé dans le deuxième paragraphe. Dans le troisième paragraphe, le consultant analyse l'intervention des ECOFORCES au Tchad en 1993. Le quatrième paragraphe regroupe quelques recommandations susceptibles d'améliorer l'efficacité des ECOFORCES.



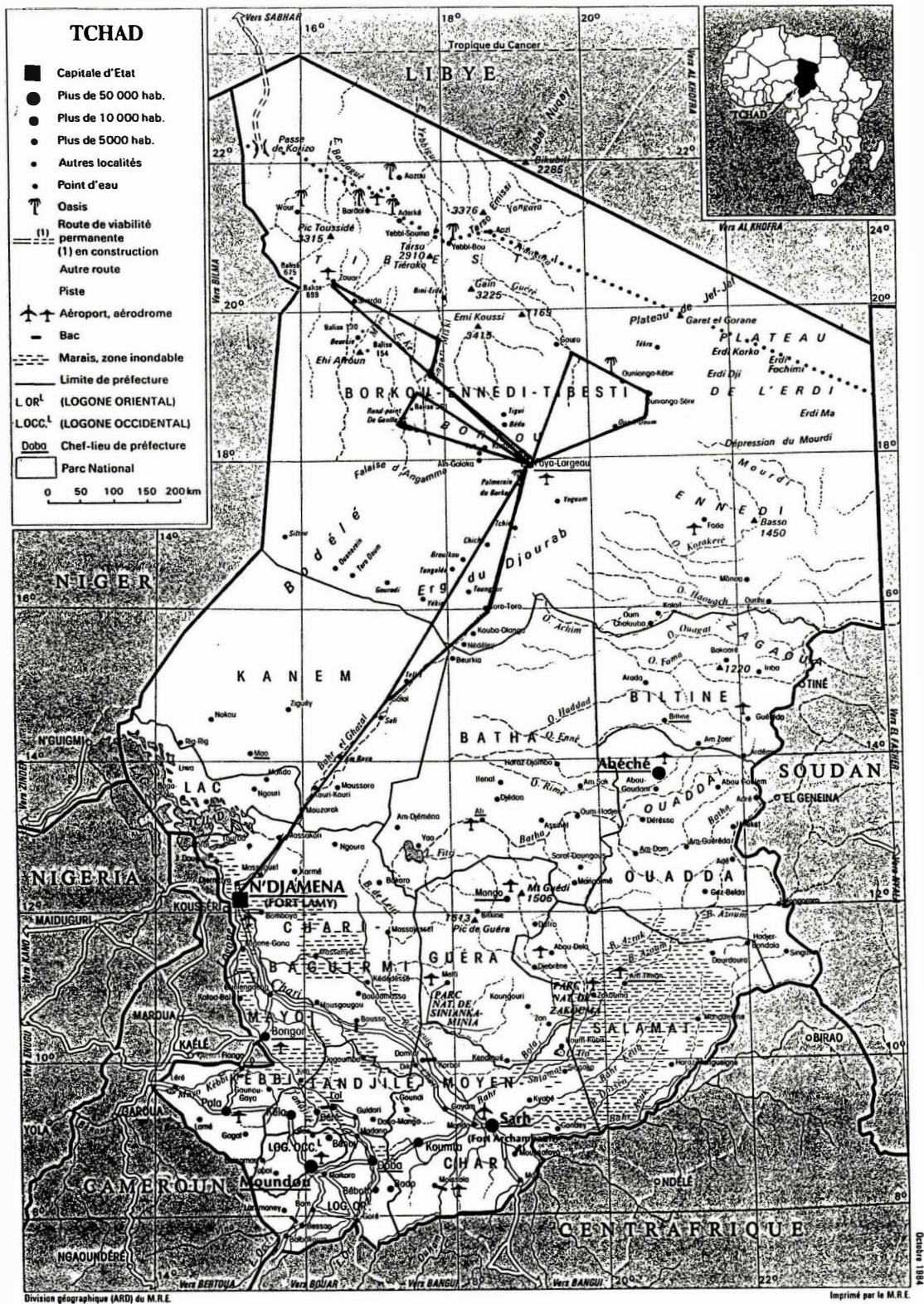


Fig. 1.— Itinéraire des prospections aéroportées, effectuées durant la mission.

## 1. CALENDRIER DES ACTIVITES DU CONSULTANT

### **Mardi 2 novembre 1993 :**

Première tentative de départ interrompue à Paris en raison de mouvements de grève des personnels de l'ASECNA à N'Djaména, la compagnie de transport ayant supprimé l'escale tchadienne.

### **12 et 13 novembre 1993 :**

Seconde tentative de départ mais retard de 12 heures au départ de Paris en raison d'un couvre-feu décrété au Zaïre, ultime escale de la ligne aérienne desservant N'Djaména.

### **Dimanche 14 novembre (N'Djaména) :**

Arrivée à N'Djaména à 3h15 ; en absence d'accueil à l'aéroport, recherche d'un hôtel et attente.

### **Lundi 15 octobre (N'Djaména) :**

Entretien avec Monsieur SOULA, Conseiller à la MAC.  
Entretien avec Monsieur J.-Y. DURAND, Conseiller du FAC auprès de la DPVC.  
Entretien avec Monsieur J. BILLARD, Logisticien des ECOFORCES au Tchad en 1993.  
Entretien avec Monsieur NGARE, Directeur de la DPVC.  
Entretien avec Messieurs GENCE (Représentant-Résident de la FAO au Tchad), BILLARD et DURAND au siège de la représentation FAO.

Elaboration du programme des prospections avec Monsieur BILLARD et Messieurs HANNOT et DZIUBAK, constituant l'équipage de l'hélicoptère HELI-QUEST intervenant au Tchad pour les ECOFORCES.

### **Mardi 16 novembre (N'Djaména) :**

Conditionnement du minimum de bagages en vue du départ en prospection héliportée dans la région Borkou-Tibesti.

Départ remis au lendemain car les pièces détachées, arrivées la veille et livrées avec beaucoup de difficultés par le transitaire, ne correspondent pas à celles demandées au siège d'HELI-QUEST.

Documentation au Centre National d'Appui à la Recherche (CNAR) et à la DPVC.

Entretien avec Monsieur J.-Y. DURAND, relatif à la lutte antiacridienne, avec mise en évidence de la dualité et de la complémentarité des interventions contre les sauteriaux et les locustes dans le cadre de la lutte intégrée et de l'activité des brigades villageoises.

### **Mercredi 17 novembre (N'Djaména - Faya-Largeau) :**

Début de la prospection ; l'hélicoptère a été reconditionné en fonction de nouvelles contraintes (installation du réservoir supplémentaire). Le Logisticien ne peut malheureusement pas accompagner la mission.

A Salal, le responsable de la base phytosanitaire qui devait guider la prospection dans la Mortcha avait quitté la base pour rejoindre Fada.

Arrivée à Faya, après 5h55 de vol.

Visite aux autorités locales et au poste militaire français d'où il ressort qu'aucun hébergement officiel ou officieux n'est possible. L'hélicoptère peut cependant être garé dans la cour de la gendarmerie pour raison de sécurité (le gardiennage sera facturé).

Installation dans un hébergement de fortune, près de la place du marché.

Entretien avec les prospecteurs-chefs de base de Faya et de Zouar.



**Jeudi 18 novembre (Faya) :**

Prospection hélicoptérée du versant sud-est du Tibesti, le matin.

Prospection hélicoptérée du versant sud-ouest du Tibesti, l'après-midi, soit 6h15 de vol.

Départ de l'UNIMOG de la base de Faya pour Zouar (le véhicule de Zouar étant en panne), avec le carburant qui devrait permettre la prospection du lendemain dans les environs de Zouar. Quatre fûts sont emportés à la place des trois prévus. L'approvisionnement pour le retour en direction de Salal devient problématique. Rendez-vous est fixé à Zouar le lendemain à 9h30.

**Vendredi 19 novembre (Faya) :**

Trajet-prospection hélicoptérée entre Faya et Zouar via Miski.

Arrivée à Zouar à 9h30 et attente de l'UNIMOG qui arrive avec le carburant vers 12h ; l'équipage de l'hélicoptère refuse d'effectuer la prospection des biotopes acridiens du Zouarké, craignant une arrivée trop tardive à Faya.

Retour en vol direct sur Faya (économie de carburant), 5h 45 de vol ont été effectuées ce jour.

Entretien avec le prospecteur-chef de base phytosanitaire de Faya.

**Samedi 20 novembre (N'Djaména) :**

Trajet Faya-Salal, via le Bahr el Ghazal.

Le prospecteur-chef de la base phytosanitaire est toujours absent.

Retour sur N'Djaména après 4h50 de vol.

Entretien avec Monsieur BILLARD.

Entretien avec Messieurs NGARE DURAND et BILLARD.

Entretien (debriefing) avec Messieurs SOULA, DURAND, BILLARD HANNOT et DZIUBAK.

**Dimanche 21 novembre 1993 (N'Djaména - Paris - Montpellier) :**

Entretien-bilan avec Monsieur BILLARD.

Entretien avec Monsieur BEAUVILAIN.

Trajet de retour vers Montpellier.

**2. SITUATION ACRIDIENNE AU TCHAD EN 1993****2.1. Diagnostic**

En 1993, la situation acridienne au Tchad peut apparaître comme contrastée au fil du temps :

- a.— Durant la fin du mois de juillet 1993, plusieurs, voire de nombreux essaims de Criquets pèlerins *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) ont traversé le Tchad d'est en ouest. Ces essaims ont dû affronter un environnement globalement défavorable car la pluviométrie était alors très déficitaire ; elle sera ensuite erratique. Les imagos, n'ayant pas décelé de biotopes propices à la reproduction ont poursuivi leur progression vers l'ouest où ils ont trouvé des conditions similaires au Niger. Cela permet, *a posteriori*, de mieux comprendre la rapidité avec laquelle les essaims ont traversé le Tchad, le Niger puis le Mali. Il est vraisemblable que ces populations migrantes ont subi des pertes d'effectifs mais les survivants étaient assez nombreux pour renforcer significativement les populations autochtones de Mauritanie, où prévalaient des conditions éco-météorologiques très favorables à l'acridien. Une première reproduction (estivale) a pu s'y développer, ce qui a eu pour effet d'accroître significativement les effectifs en septembre et octobre 1993 ; une seconde reproduction (automno-hivernale) est en cours en nombre et décembre de la même année. Les conditions aérologiques régionales contribuent à maintenir les imagos en place avec des débordements vers le Sénégal, la Gambie, les Iles du Cap-Vert, et éventuellement vers le sud-ouest de l'Algérie et le Maroc. Des pluies tardives abondantes

ont arrosé l'Adrar en Mauritanie ; les Criquets pèlerins récoltés par Madame A. MONARD sont très nettement *transiens*, voire transito-grégaires.

- b.— Au Tchad, si l'on exclut les rapides passages d'essaims, les signalisations de Criquets pèlerins sont restées rares et peu inquiétantes, à tel point qu'aucune intervention de lutte ne semble avoir été déclenchée contre ce locuste durant toute la campagne 1993. Au cours des survols aériens effectués lors de la mission, aucun biotope acridien susceptible d'abriter des populations significatives de Criquet pèlerin n'a été détecté. Ni le Zouarké ni la Mortcha, n'ont pu être prospectés mais les signalisations ne concernaient que des populations de faibles densités sur des surfaces restreintes.
- c.— Les signalisations de sauteriaux ont été d'autant plus nombreuses et préoccupantes que celles de Criquets pèlerins étaient plus discrètes. Le problème des sauteriaux devient chronique. Des moyens d'intervention spécifiques à ce phénomène doivent être développés en toute indépendance des moyens de surveillance et de lutte à mobiliser contre le Criquet pèlerin.
- d.— Il ne faut pas oublier non plus que le Tchad détient des sites d'endémisme du Criquet migrateur africain *Locusta migratoria*. La présence de populations de ce locuste est souvent signalée. Début novembre 1993, outre des populations de faible densité (quelques imagos par hectare), des petites concentrations d'insectes *transiens* ont été observées dans la région d'Abéché par Monsieur BILLARD, lors des prospections héliportées. Des densités de 20 à 30 imagos au m en accouplement ont été repérées sur de petites surfaces (quelques hectares). Cette information doit être mise en relation avec les signalisations d'essaims mixtes de Criquets pèlerins et de Criquets migrants issus du bassin de la mer Rouge. Il semblerait alors que des populations groupées aient pu se maintenir au Tchad : une telle hypothèse de travail reste à confirmer ou à infirmer, en absence d'information fiable.

## 2.2. Pronostic

Au vu des informations disponibles, la situation acridienne est globalement calme au Tchad en cette fin de campagne 1993. Trois éléments de diagnostic sont à souligner :

- a.— Les populations autochtones de Criquets pèlerins sont en phase solitaire, les effectifs sont dispersés et peu nombreux.
- b.— Les populations de Criquets migrants semblent plus complexes ; aux populations solitaires habituelles viennent s'ajouter des populations transito-grégaires dont l'importance réelle et l'origine exacte restent à préciser. Il est vraisemblable que la cohésion de ces populations se maintiendra ou se renforcera au cours de la saison sèche car les biotopes propices au développement du Criquet migrant vont se contracter.
- c.— Les populations de sauteriaux ont été abondantes en 1993 ; un potentiel biotique non négligeable existe donc pour 1994 et sera révélé avec plus ou moins d'ampleur par les conditions éco-météorologiques du prochain hivernage.

Pour la prochaine campagne agricole (1994), il convient de rester vigilant. Les populations autochtones de Criquets pèlerins sont naturellement à surveiller mais ne présentent pas de danger à court et moyen termes. Par contre, des arrivées de populations allochtones peuvent être redoutées :

- les reproductions automno-hivernales et hiverno-printanières au Maghreb sont abondantes et insuffisamment contrôlées ; en effet, l'extension des populations transito-grégaires de Mauritanie ne peut être actuellement exclue, même si, temporairement, les conditions aérologiques limitent les déplacements vers le nord et l'est.
- si le bassin de la mer Rouge est à nouveau concerné par un regain d'activité du Criquet pèlerin. Dès juillet 1994, de nouvelles arrivées d'essaims en provenance du Soudan peuvent se produire.

Outre la vigilance dans la surveillance du Criquet migrateur, le contrôle des populations de sauteriaux doit être poursuivi dans le cadre d'une défense rapprochée des cultures par le paysannat. Le Tchad a opté pour une lutte intégrée fondée sur l'action des brigades villageoises ; celles-ci doivent donc être formées et entraînées à la mise en œuvre de procédés de lutte simples, peu coûteux et efficaces, tels que l'appâtage empoisonné ou le déterrage des oothèques.

### **3. INTERVENTION DES ECOFORCES AU TCHAD EN 1993**

#### **3.1. Contraintes liées au contexte socio-économique**

Au Tchad, toute intervention d'urgence ou de développement s'inscrit dans un contexte de stabilité politique précaire et d'économie de sévère pénurie, ce qui complique considérablement l'action. D'une façon générale, toute opération apparaît comme une source potentielle de revenus complémentaires pour les habitants du pays comme pour les institutions.

#### **3.2. Contraintes techniques**

Le service de la DPVC est en cours de restructuration évolutive. L'objectif de ces ajustements structurels est de réduire les dépenses tout en assurant une protection aussi ample que possible des cultures, en fonction des moyens disponibles.

Dans le domaine de la lutte antiacridienne, le recours aux brigades villageoises est privilégié, l'appâtage empoisonné et le déterrage des oothèques seront étendus au Criquet pèlerin en cas de lutte curative ou palliative si ce locuste venait à envahir les cultures sous forme de populations *transiens* ou grégaires. Par contre, le principe d'une unité autonome de surveillance et de lutte préventive contre le Criquet pèlerin semble avoir été abandonné. Des campagnes de prospection sont organisées en cas de besoin et en fonction des moyens disponibles (les véhicules constituant le principal facteur limitant). Chaque équipe, composée d'un prospecteur, d'un chauffeur, d'un manœuvre et d'un guide, est équipée d'un véhicule tout-terrain avec un appareil d'épandage et un poste radio émetteur-récepteur (Anonyme DPVC, 1993). En 1993, sur les douze équipes prévues, cinq ont été réellement constituées. Elles furent partiellement opérationnelles au gré des pannes de véhicules et des déplacements administratifs parfois prolongés. Certaines équipes sont dirigées par des agents permanents de la DPVC, d'autres par des contractuels. L'efficacité de ces équipes est variable : motivation, conscience professionnelle, connaissances techniques sont souvent perfectibles. L'esprit de corps antiacridien qui suppose compétence, dévouement et sens civique, est en voie d'extinction.

Les conséquences immédiates de ces dispositions sont :

- une dégradation de la qualité des informations collectées sur le terrain ; faute de carte et de formation, les coordonnées géographiques des sites d'observation ne sont plus fournies. Les descriptions des situations sont très hétérogènes, tant sur le plan de la description de l'état des biotopes, que sur celui de la description des populations acridiennes en place (cf. les messages radio reçus à la DPVC),
- la disparition à très court terme de toute archive antiacridienne fiable relative au Criquet pèlerin. Ceci est d'autant plus regrettable que, seule, cette mémoire collective permettrait une analyse fréquentielle fine des sites privilégiés de pullulation.

### **3.3. Les contraintes matérielles**

Les matériels de prospection, de lutte et de campement sont utilisés dans des conditions difficiles voire extrêmes. Il s'en suit une dégradation d'autant plus rapide que l'entretien s'avère, trop souvent, sommaire alors que l'usage est intensif, particulièrement en ce qui concerne les véhicules.

Au Tchad, les déplacements terrestres sont lents, difficiles, parfois impossibles durant plusieurs mois de saison des pluies, en particulier entre N'Djaména et Abéché. Ce paramètre logistique doit impérativement être pris en compte dans le cadre du pré-positionnement des acridicides, des carburants, des lubrifiants et autres moyens d'intervention. Une gestion rigoureuse des stocks à court et moyen termes serait impérativement nécessaire pour optimiser le rapport coût/performances.

### **3.4. Activités des ECOFORCES au Tchad en 1993**

Au Tchad, les ECOFORCES sont entrées en action à compter du 16 août 1993 avec l'arrivée de Monsieur Jacques BILLARD.

Il y aurait eu une interruption d'une quinzaine de jours en septembre si la FAO n'avait assuré le relais du contrat du logisticien des ECOFORCES françaises.

L'hélicoptère, initialement prévu en septembre (Contrat d'un mois de présence ou de 60 heures de vol), n'a été, en fait, disponible que fin octobre. Encore faut-il remarquer :

- qu'une fuite d'huile réclamait une surveillance renforcée de la part de l'équipage,
- que l'aéronef était dépourvu de radio longue portée en état de marche, l'équipement VHF, fonctionnel, ne portant qu'à environ 60 km ;
- que l'équipage n'avait pas de matériel de campement ;
- que l'obtention des pièces de rechange semble délicate, tant au niveau des caractéristiques des pièces, qu'à celui du mode d'expédition.

L'activité des ECOFORCES au Tchad devait s'interrompre dans les premiers jours de décembre, avec le retour en France du logisticien.

### **3.5. Bilan de l'intervention des ECOFORCES au Tchad en 1993**

En l'absence de cibles acridiennes au moment où les ECOFORCES ont été déployées au Tchad, leur intervention s'est limitée, par la force des choses, à :

- des actions de logistique :
  - . maintenance et renouvellement du matériel propre aux ECOFORCES, afin de reconduire leur potentiel offensif ;



- . pré-positionnement d'acridicides, de carburants et autres moyens d'intervention ;
- . assistance auprès de la DPVC ;
- des actions de prospection :
  - . dans la région d'Abéché ;
  - . dans la région de Faya-Largeau.

Le travail accompli était nécessaire. Il a été réalisé avec compétence et efficacité par le logisticien qui, par sa connaissance du pays et son sens des relations humaines, a su mobiliser les énergies dans un contexte socio-économique difficile. Cependant, il faut admettre que le potentiel ECOFORCES est resté sous-employé face à une situation acridienne initialement sur-évaluée, puisque les ECOFORCES ont été mises en place alors que les essaims avaient déjà massivement quitté le pays.

L'enseignement majeur qui semble devoir être tiré de cette intervention est la nécessité d'assouplir et de moduler le processus décisionnel d'intervention des ECOFORCES afin de pouvoir ajuster la puissance de l'intervention à la gravité réelle de la situation acridienne puis de moduler les moyens en cas d'aggravation ou de récession brutales sur un théâtre d'opérations. Il convient de souligner que les conditions dans lesquelles se font les interventions des ECOFORCES sont et seront de plus en plus précaires au Tchad comme dans d'autres pays sud-sahariens :

- raréfaction des informations acridiennes fiables en provenance du terrain ;
- contexte socio-économique de grave pénurie ;
- contexte politique instable (mouvements autonomistes ou insurrectionnels dans plusieurs pays du front acridien en Afrique de l'Ouest).

En conséquence, l'autonomie d'intervention des ECOFORCES doit être accrue sur le plan matériel mais aussi sur celui de l'information acridienne *in situ*, permettant de faire un diagnostic et un pronostic objectifs.

#### 4. RECOMMANDATIONS

Au terme de cette très rapide mission de fin de campagne des ECOFORCES au Tchad en 1993, quelques suggestions peuvent être faites dans le but d'accroître l'efficacité des différents partenaires de la surveillance et de la lutte antiacridienne.

En préambule à ces recommandations, il importe de souligner l'importance vitale d'une surveillance fiable de la dynamique des populations du Criquet pèlerin dans ses foyers grégaires. Quels que soient les progrès de la technologie moderne (télédétection, biomodélisation ...), le recours à un corps de prospecteurs acridiens compétents et motivés ne peut être évité si l'on veut accéder à un diagnostic objectif et fiable de la situation acridienne, pour adapter les moyens mis en œuvre aux caractéristiques des cibles, en toute connaissance de cause.

##### 4.1. Recommandations concernant la DPVC

Le Criquet pèlerin reste un fléau intermittent d'envergure internationale. Le Tchad fait malheureusement partie (avec la Mauritanie, le Mali et le Niger) des pays du front acridien en Afrique de l'Ouest. Chacun de ces pays détiennent sur leurs territoires des sites de permanence du Criquet pèlerin, certains constituant des foyers particulièrement actifs quand les conditions éco-météorologiques y deviennent favorables à l'insecte. Il s'y produit alors des regroupements de populations d'imagos, suivis d'une multiplication rapide des effectifs conduisant à la transformation phasaire de ce redoutable locuste. Au Tchad, ces sites privilégiés se rencontrent au Tibesti, dans la partie septentrionale du versant sud-ouest : Zouarké et épandages adjacents

(figures 2 et 3). Cette région requiert donc une surveillance assidue. Une lutte préventive est d'autant plus efficace qu'elle est plus précoce.

Par ailleurs, le Tchad occupe une position particulière pour les migrations est-ouest des populations africaines du Criquet pèlerin. Il constitue, en effet, un passage obligé de toute population *transiens* ou grégaire qui, s'étant développée en Afrique de l'est ou au Soudan, progresse vers l'ouest sous l'effet des courants aériens. En période de rémission, l'axe de pénétration est plus septentrional (populations solitaro-*transiens*) qu'en période d'invasion (population transito-grégaires ou grégaires). Ces phénomènes sont bien illustrés par les figures 2 et 3 et justifient l'existence d'un poste de surveillance ou de veille à Abéché doté de réserves importantes de moyens d'intervention rapide, ceci d'autant plus que la circulation terrestre est interrompue avec la capitale, N'Djaména, durant une bonne partie de la saison des pluies.

Dans ces conditions, il serait éminemment souhaitable que :

- a.— Une entité de surveillance et de lutte contre le Criquet pèlerin soit maintenue au sein de la DPVC afin d'assurer la pérennité indispensable à l'efficacité de cette activité soumise à des contraintes spécifiques (on ne crée par un service de pompiers, au moment où l'incendie se déclare).
- b.— Une base permanente de surveillance et de lutte préventive soit créée et maintenue à Zouar.
- c.— Une base d'observation et de lutte curative intensive, dotés de réserves de matériels et de produits soit installée et maintenue opérationnelle à Abéché.
- d.— Des pluviomètres soient implantés dans tous les sites stratégiques où ils pourraient être entretenus et régulièrement relevés (postes militaires ou de gendarmerie), afin de combler les lacunes du réseau météorologique. Une synthèse décadaire des informations pluviométriques serait une aide précieuse pour le suivi de campagne.
- e.— L'ensemble des informations acridiennes et pluviométriques soit être centralisé, analysé, archivé à N'Djaména afin de gérer en connaissance de cause les moyens antiacridiens (nombre et répartition des équipes d'intervention) à mettre en œuvre, en fonction de l'importance réelle de la menace acridienne.

Un minimum d'autonomie est nécessaire pour maintenir l'efficacité et la pérennité de la surveillance et de la lutte contre le Criquet pèlerin car il faudrait assurer :

- l'obtention d'informations acridiennes de qualité qui ne peuvent être obtenues que par des prospecteurs bien formés, motivés, ayant une haute conscience professionnelle, donc correctement et régulièrement rémunérés mais sanctionnables en cas de faute professionnelle ;
- la rapidité de la transmission et de l'analyse de l'information puis son archivage en vue de synthèses ultérieures;



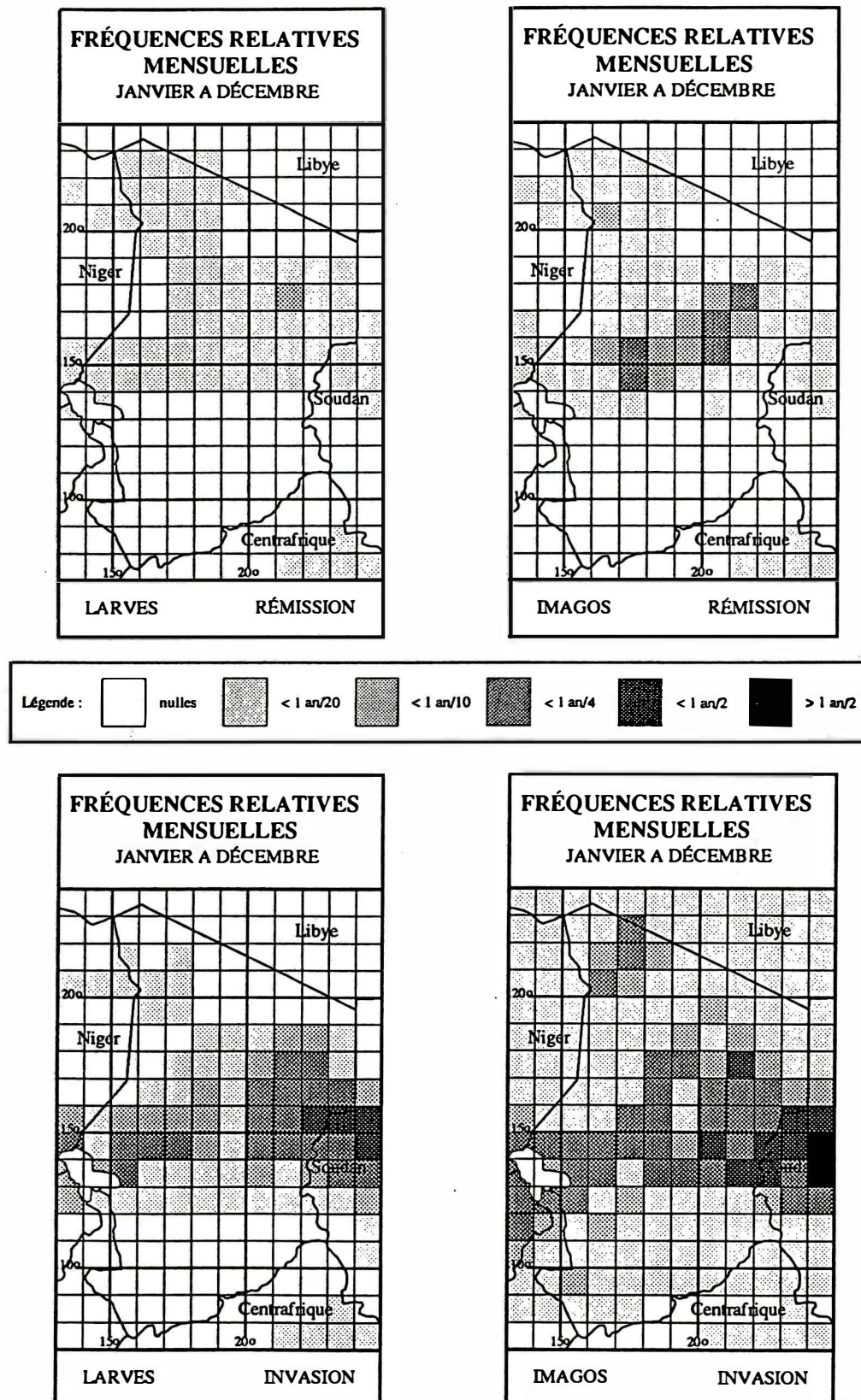


Fig. 2.— Carte des fréquences maximales observées par degré géographique carré.

a : pour les larves en période de rémission.

b : pour les imagos en période de rémission.

c : pour les larves en période d'invasion.

d : pour les imagos en période d'invasion.

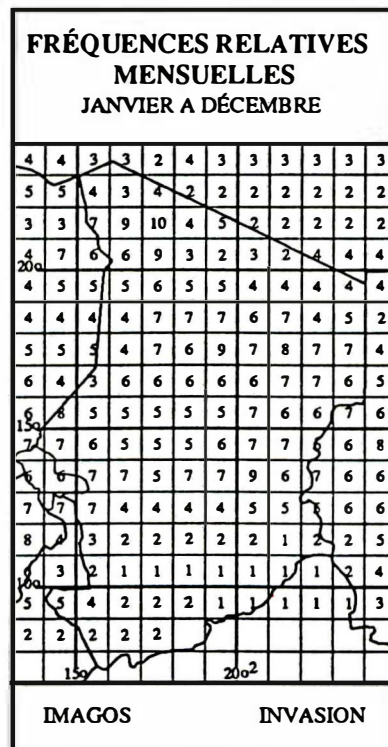
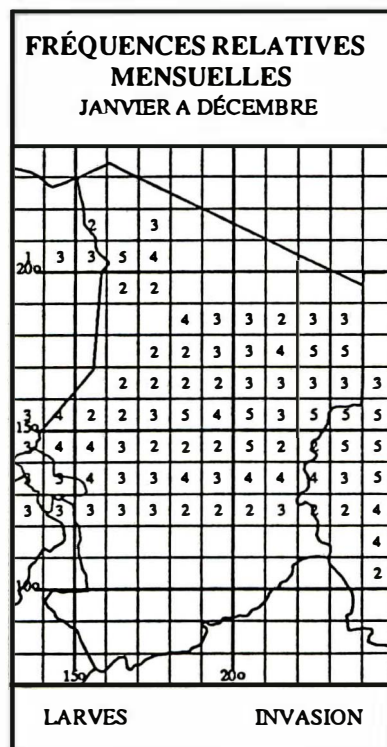
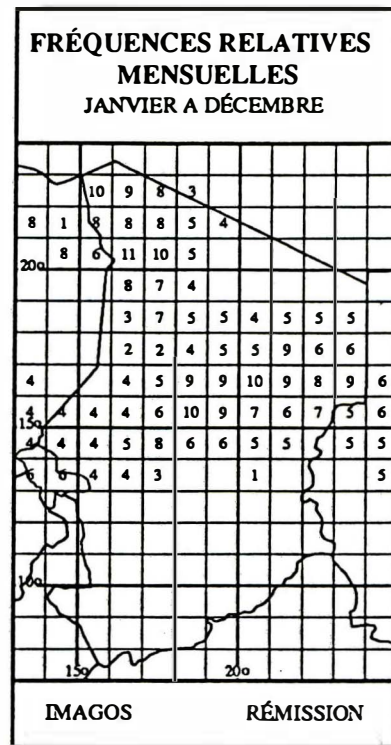
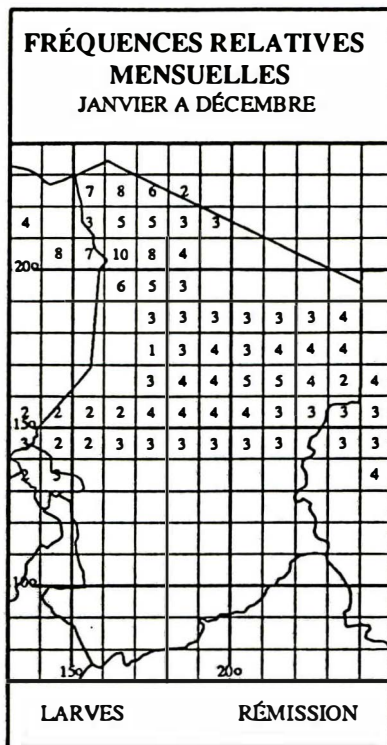


Fig. 3.— Carte du nombre de mois où des signalisations de Criquets pèlerins ont été enregistrées.  
 a : pour les larves en période de rémission.      b : pour les imagos en période de rémission.  
 c : pour les larves en période d'invasion.      d : pour les imagos en période d'invasion.

- l'entretien et le renouvellement du matériel en général et des véhicules en particulier ; à la fin de chaque campagne, ceux-ci doivent être révisés et remisés, éventuellement remplacés en vue de la campagne suivante.
- la gestion optimisée des stocks de pesticides de carburants et autres produits et matériels de lutte.

#### **4.2. Recommandations concernant l'avionneur**

Un respect strict des dates d'intervention est souhaitable. Il faut aussi être vigilant pour assurer le meilleur entretien possible des aéronefs et des équipements, en particulier des radios. Il est difficilement admissible, au niveau de la sécurité des personnes, de faire de la prospection en zone désertique sans radio longue portée à bord.

Une gestion moins routinière des expéditions de pièces de rechange est fortement conseillée. Elle éviterait le recours systématique aux transitaires (processus parfois lent et souvent coûteux). De nombreuses petites pièces peuvent être acheminées par les réseaux postaux accélérés.

#### **4.3. Recommandations concernant les ECOFORCES**

Créées en 1989, les ECOFORCES ont pour objectif de répondre rapidement et efficacement aux nécessités de la lutte contre le Criquet pèlerin en Afrique de l'ouest. Elles doivent donc prendre en compte les contraintes spécifiques de la lutte contre ce redoutable locuste : grandes variations inter-annuelles de l'amplitude et de la localisation des interventions dans les pays du front acridien (Mauritanie, Mali, Niger et Tchad). Or, dans ces pays, les conditions socio-économiques et politiques se dégradent d'années en années, accroissant les difficultés d'intervention. Corrélativement, l'information acridienne fiable devient rare et fragmentaire, ce qui ne permet plus de poser de diagnostic circonstancié. Les conditions matérielles d'intervention sont également de plus en plus précaires, les services anti acridiens nationaux ayant réduit ou interrompu leurs activités ou étant dissous et intégrés aux services de protection des végétaux.

Les ECOFORCES doivent s'adapter à cette dégradation du contexte de leurs interventions :

- a.— Par une mise en œuvre plus progressive et plus modulaire :
  - incluant dans un premier temps un diagnostic de la situation acridienne (par un acridologue expérimenté) et de la situation antiacridienne réelle (par un logisticien) ;
  - et permettant ensuite d'amplifier ou de réduire l'ampleur des interventions en fonction de l'évolution de la situation acridienne, toujours étroitement dépendante des conditions éco-météorologiques locales et régionales.
- b.— En préservant, voire en accroissant, le potentiel d'intervention basé dans chaque pays. Le problème le plus délicat reste celui des véhicules. Il est indispensable que dès son arrivée dans un pays, l'ECOFORCE dispose au minimum d'un véhicule 4x4 en parfait état de fonctionnement. Compte-tenu de la pression de demande en véhicules, il n'est pas concevable de réserver physiquement un véhicule aux seules interventions des ECOFORCES. Il est par contre indispensable d'avoir une réserve virtuelle qui se matérialise en cas d'intervention ; ce véhicule pourrait être intégré au parc de chacune des MAC des pays concernées.

Ces recommandations qui restent d'ordre ponctuel doivent être complétées en rappelant que le Criquet pèlerin constitue un redoutable fléau, certes intermittent, mais à caractère



international. Aussi les situations acridiennes locales relatives à cette espèce ne peuvent être comprises et correctement analysées qu'une fois replacées dans un cadre régional ou pluri-régional. La situation acridienne tchadienne est étroitement dépendante de la dynamique des populations de l'Afrique de l'est. Une veille antiacridienne globale relative au Criquet pèlerin devient indispensable pour pallier les défaillances des pays concernés qui, pour des raisons multiples et variées, ne peuvent plus assumer les travaux élémentaires de surveillance et de lutte préventive. Cette veille acridienne devrait être fondée sur une modélisation de la dynamique des populations du Criquet pèlerin sur l'ensemble de son aire de distribution afin de pouvoir généraliser, en connaissance de cause les informations acridiennes de plus en plus fragmentaires qui proviennent du terrain. Ceci implique :

- la reprise des travaux de mise au point du biomodèle quantitatif relatif au Criquet pèlerin,
- l'intégration des informations obtenues par télédétection satellitaire, tant sur le plan de la localisation et de l'évaluation des apports hydriques dans les foyers grégarigènes, que sur celui du suivi phyto-phénologique de ces mêmes biotopes.

## CONCLUSION

Les ECOFORCES sont des entités modulaires d'intervention antiacridienne qui ont fait preuve de leur efficacité. Cependant le contexte dans lequel elles doivent opérer se détériore.

Une évaluation objective préalable de la situation acridienne est toujours nécessaire pour juger de l'opportunité et de l'ampleur des interventions de lutte à entreprendre. Si le pays bénéficiaire des prestations ne peut la fournir, il faut prévoir un appui diagnostic avant de commencer une opération ECOFORCES. De plus, la possibilité de recalibrer, en cours de campagne, les moyens à mettre en œuvre devrait être mieux prise en compte.

Les prestations de certaines entreprises sous-traitantes seraient perfectibles.

L'efficacité du diagnostic des situations acridiennes pourrait être amplement accrue en intégrant les ressources qu'offre la technologie moderne (biomodélisation, télédétection satellitaire, SIG) au sein d'un service de veille acridienne et en couplant aux ECOFORCES les compétences d'un acridologue expérimenté qui travaillerait en étroite coopération avec les logisticiens en charge des moyens de surveillance et de lutte antiacridienne.



## BIBLIOGRAPHIE

## Ouvrages cités (\*) et ouvrages consultés

- \* Anonyme (DPVC), 1993. — *Plan d'action pour la campagne phytosanitaire 1994-95 (Criquet pèlerin, sauteriaux)*. — Direction de la Protection des végétaux et du Conditionnement : N'Djaména. — 10 p. + 6 annexes., (Doc. multigr.).
- Anonyme (IGN), sd. — *Carte internationale du monde au 1/1 000 000 : N'Djaména(Fort-Lamy)*. (éd. orig. : 1969). — coll. : 1/1 000 000 n°ND 33, Institut Géographique National (IGN) : Paris. — 1 feuille polychrome.
- Anonyme (IGN), sd. — *Carte de l'Afrique au 1/1 000 000 : Djado*. (éd. orig. : 1961). — coll. : 1/1 000 000 n°NF 33, Institut Géographique National (IGN) : Paris. — 1 feuille polychrome.
- Anonyme (IGN), sd. — *Tchad, carte routière au 1/1 500 000, nouvelle édit. (éd. orig. 1968, mise à jour des unités administratives en 1974)*. — Coll. : Pays et villes du Monde n°3615, Institut Géographique National : Paris. — 1 feuille polychrome.
- Anonyme (IGN), sd. — *Carte internationale du monde au 1/1 000 000 : Abéché*. (éd. orig. : 1965). — coll.: 1/1 000 000 n°ND 34, Institut Géographique National (IGN) : Paris. — 1 feuille polychrome.
- Anonyme (IGN), sd. — *Carte internationale du monde au 1/1 000 000 : Tibesti Est*. (éd. orig. : 1963). — coll. : 1/1 000 000 n°NF 34, Institut Géographique National (IGN) : Paris. — 1 feuille polychrome.
- Anonyme (IGN), sd. — *Carte internationale du monde au 1/1 000 000 : Bilma*. (éd. orig. : 1969). — coll. : 1/1 000 000 n°NE 33, Institut Géographique National (IGN) : Paris. — 1 feuille polychrome.
- Anonyme (IGN), sd. — *Carte internationale du monde au 1/1 000 000 : Largeau*. (éd. orig. : 1974). — coll. : 1/1 000 000 n°NE 34, Institut Géographique National (IGN) : Paris. — 1 feuille polychrome.
- CABOT J. & BOUQUET C., 1978. — *Le Tchad*. (2e éd. mise à jour). — Coll. : QUE SAIS-JE ? n° 1531, Presses Universitaires de France (PUF) : Paris. — 127 p., 4 fig., qlq tab.
- COSTE P., 1951. — *Compte Rendu des Travaux de la Mission de l'Office National Antiacridien. Tchad (AEF) juillet 1950 - janvier 1951*. — Rapport inédit ONA : Paris. — (Doc. multigr.).
- \* Divers auteurs (DPVC), 1993. — *Messages radio de la DPVC du Tchad*. — Direction de la Protection de Vététaux et du Conditionnement : N'Djaména.
- \* Divers auteurs (FAO), 1993. — *Bulletin sur le Criquet pèlerin*. — N°182(octobre), Centre d'intervention antiacridien d'urgence (ECLO), FAO : Rome. — 10 p., 1 carte.

- GUICHARD K. M., 1955. — Habitats of the Desert Locust (*Schistocerca gregaria* Forskål) in Western Libya and Tibesti. — *Anti-Locust Bulletin*, **21** : 1-34 + pl ph, 24 fig dont 20 ph, 8 tab.
- KUSNIR I., 1993. — *Géologie, ressources minérales et ressources en eau du Tchad*. — Coll.: Trav. et Doc. scient du Tchad, Connaissance du Tchad n°1, Centre National d'Appui à la Recherche (CNAR) : N'Djamena. — 100 p., 24 fig, 1 carte coul.
- \* MONARD A., 1993. — *Situation acridienne et antiacridienne en Mauritanie octobre-novembre 1993.-L'opération "ECOFORCES"*. — **D. 481**, CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier / Ministère français de la Coopération : Paris. — 30 p., 3 fig, (Doc. multigr.).
- PIAS J. , 1970. — *La végétation du Tchad.- Ses rapports avec les sols, variations paléobotaniques au Quaternaire*. — Coll. : Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. n°6, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer : Paris. — 48 p., 10 fig., qlq tab. non-num, 1 carte coul.
- TILHO J., 1993. — *Reconnaissance du Tibesti par le chef de bataillon Jean TILHO 1915.- Rapport du chef de bataillon TILHO, Commandant la circonscription du Borkou - Ennedi, sur les opérations effectuées dans le Tibesti méridional du 4 septembre au 12 novembre 1915*. — Coll. : Trav. et Doc. scient du Tchad, Connaissance du Tchad n°11(s/dir de Alain BEAUVILAIN), Centre National d'Appui à la Recherche (CNAR) : N'Djamena. — 160 p., 7 fig, 11 ph, 1 carte N&B.
- ZOLOTAREVSKY B., 1936. — Compte rendu sommaire sur les recherches de la mission d'études de la biologie des acridiens dans la région du Lac Tchad en 1935. — *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. du Nord*, **XXVII**.

\* \*

\*

**ANNEXE I****Personnalités rencontrées**





**PERSONNALITES RENCONTREES**

Monsieur Alain BEAUVILAIN  
CNAR  
BP 1228 N'Djaména  
TCHAD

Monsieur Jacques BILLARD  
Logisticien ECOFORCES  
MAC  
BP 898 N'Djaména  
TCHAD

Monsieur DZUIBAK  
Pilote ECOFORCES / HELI-OUEST

Monsieur Jean-Yves DURAND  
Conseiller  
DPVC  
BP 441 N'Djaména  
TCHAD

Monsieur GENCE  
Représentant-Résident  
FAO

Monsieur HANNOT  
Pilote ECOFORCES / HELI-OUEST

Monsieur Mouadounngar HOTONDJIBAYE  
Prospecteur antiacridien  
DPVC  
BP 441 N'Djaména  
TCHAD

Monsieur Lombaye LAOUNDOLE  
Prospecteur antiacridien  
DPVC  
BP 441 N'Djaména  
TCHAD

Monsieur Medamdjé LAYAMAYE  
Prospecteur antiacridien  
DPVC  
BP 441 N'Djaména  
TCHAD

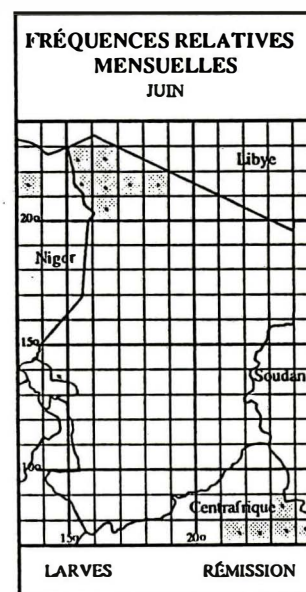
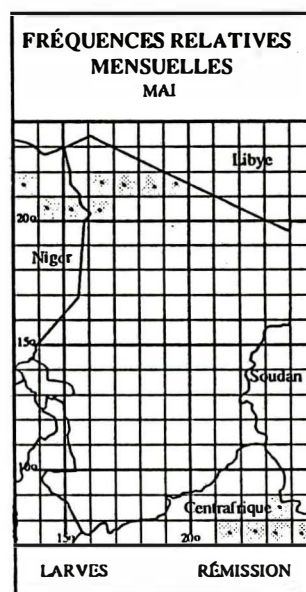
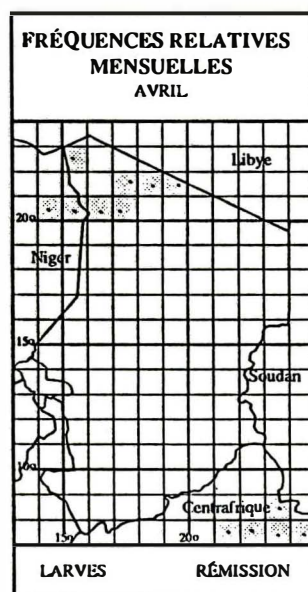
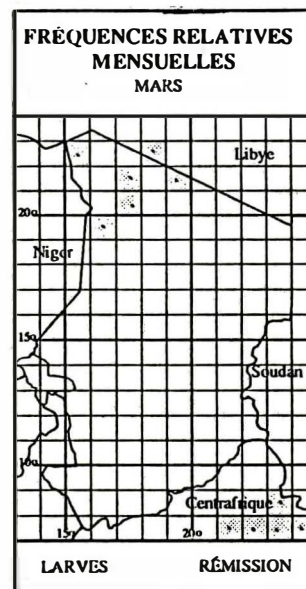
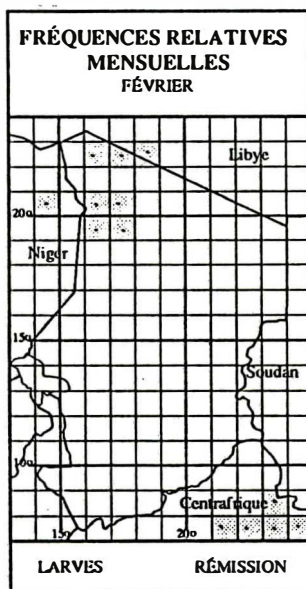
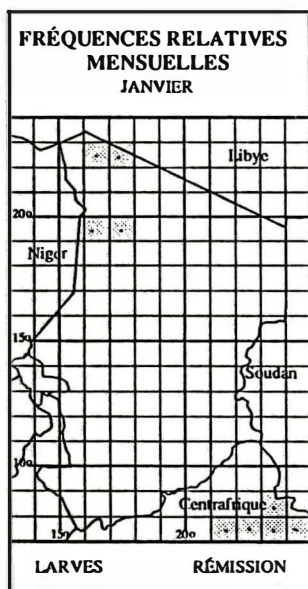
Monsieur NGARE  
Directeur DPVC  
DPVC  
BP 441 N'Djaména  
TCHAD

Monsieur SOULA  
Conseiller  
MAC  
BP 898 N'Djaména  
TCHAD

\* \*  
\*

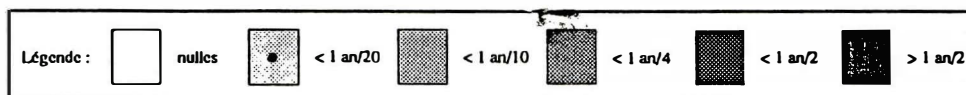
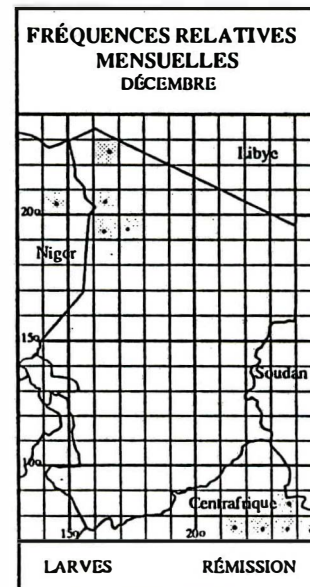
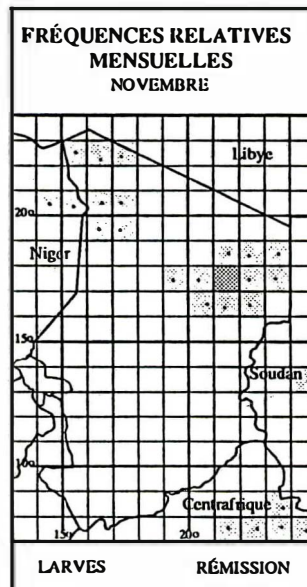
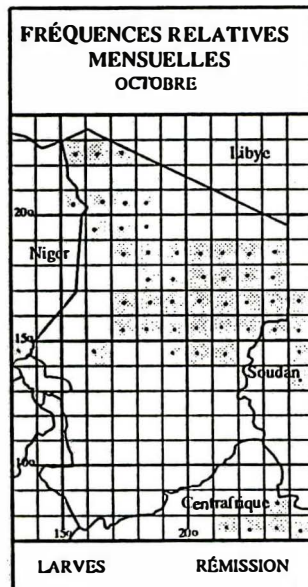
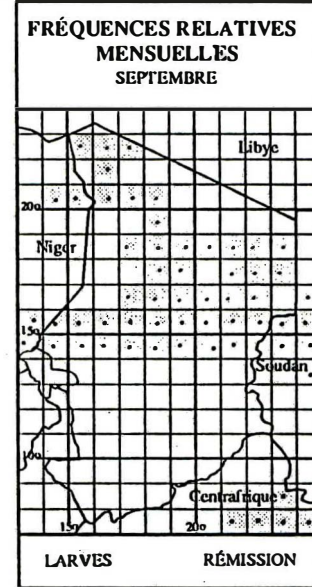
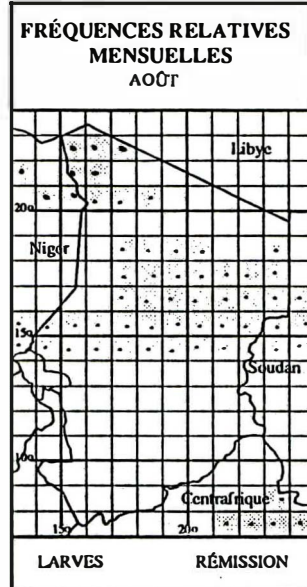
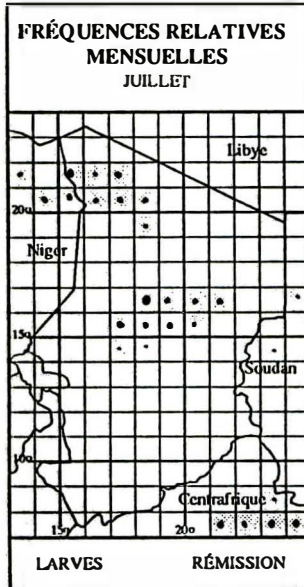
**ANNEXE II**

**Cartes de fréquences des signalisations du Criquet pèlerin au Tchad ;  
(extrait du SIG-biomodèle PRIFAS : plan d'informations regroupant  
des données COPR et FAO lissées par G. POPOV)**

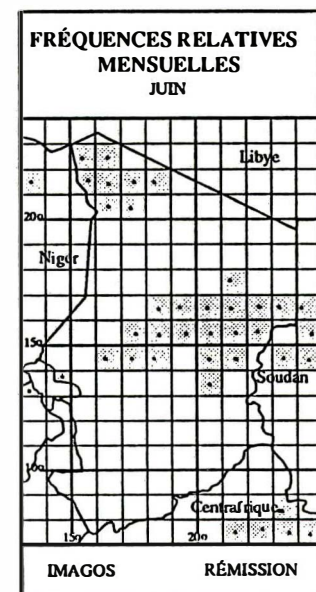
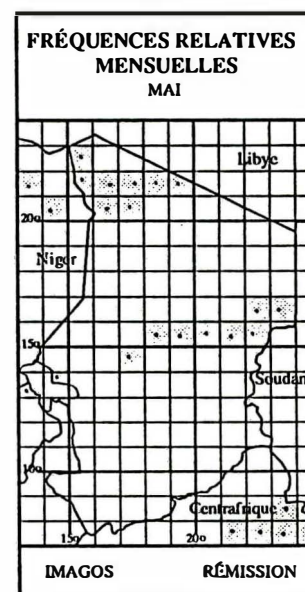
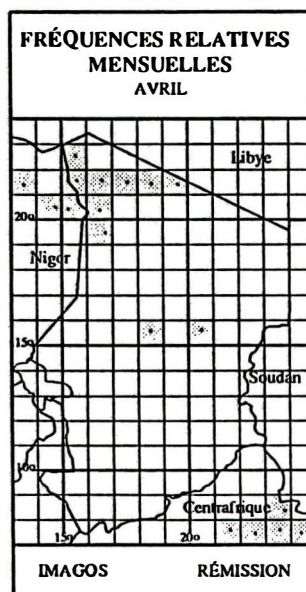
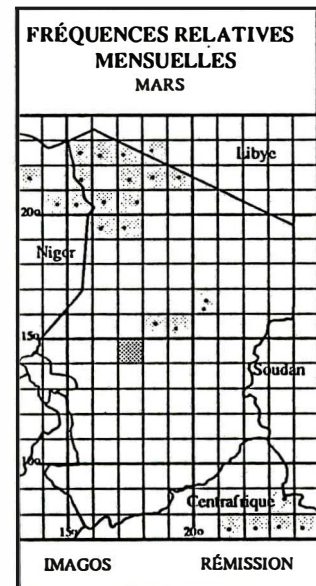
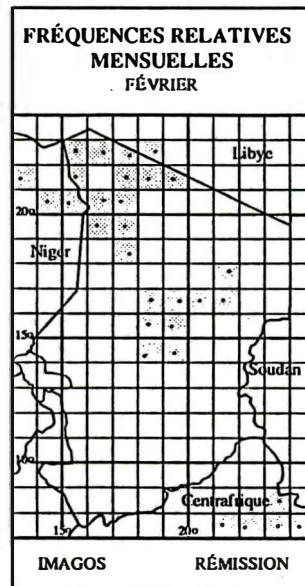
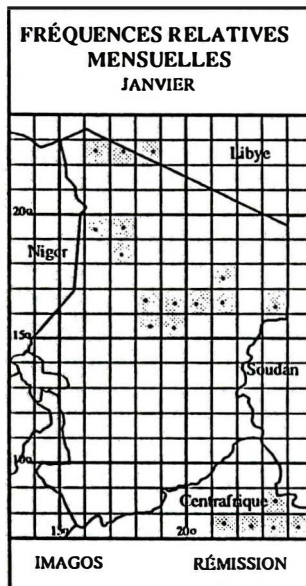


Légende :

■	nulles	■	< 1 an/20	■	< 1 an/10	■	< 1 an/4	■	< 1 an/2	■	> 1 an/2
---	--------	---	-----------	---	-----------	---	----------	---	----------	---	----------







Légende :



nulles



&lt; 1 an/20



&lt; 1 an/10



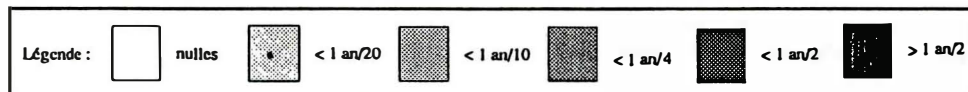
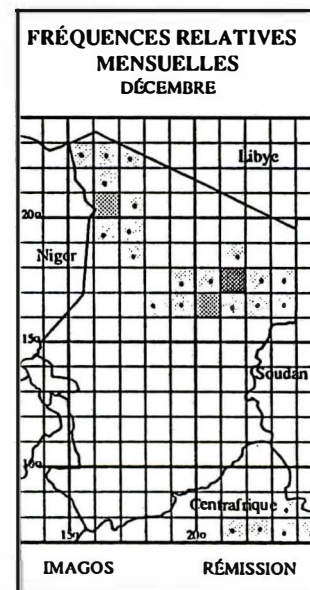
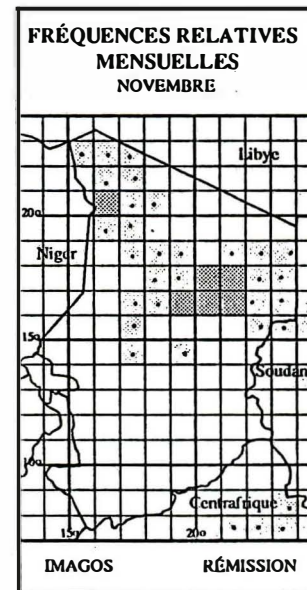
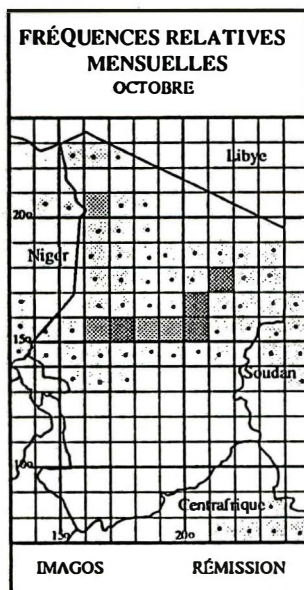
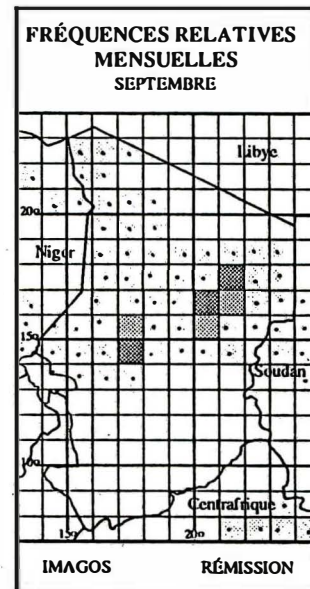
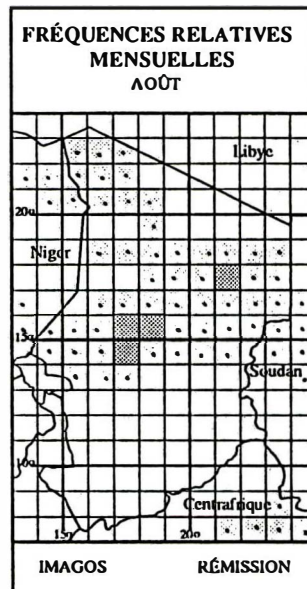
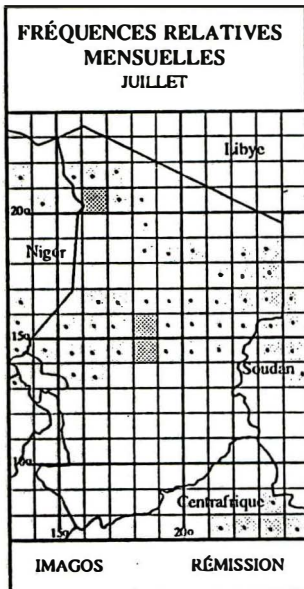
&lt; 1 an/4



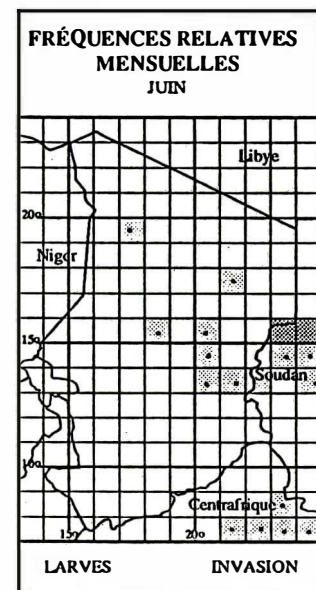
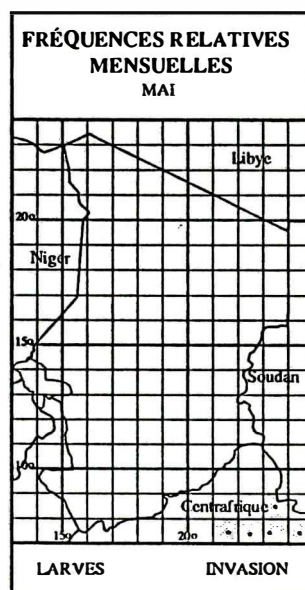
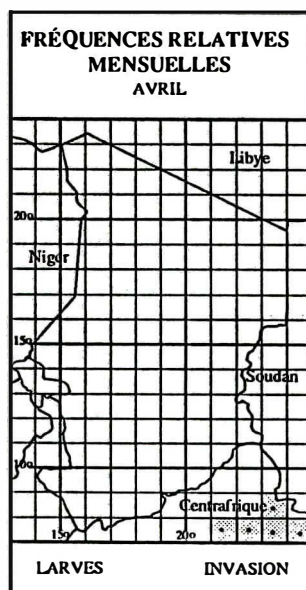
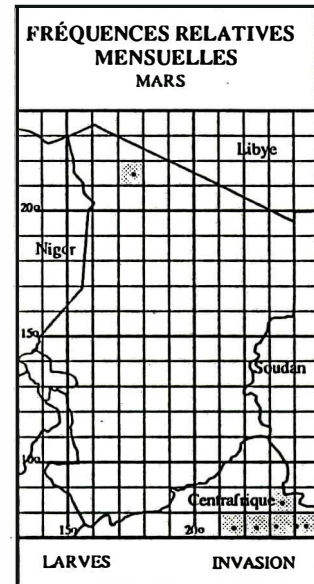
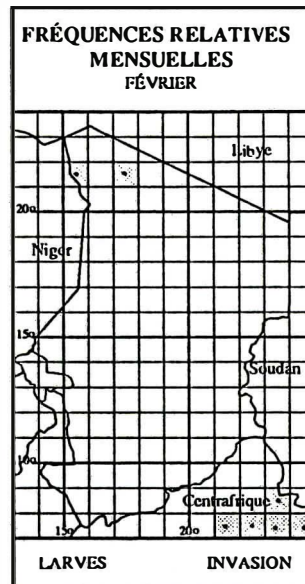
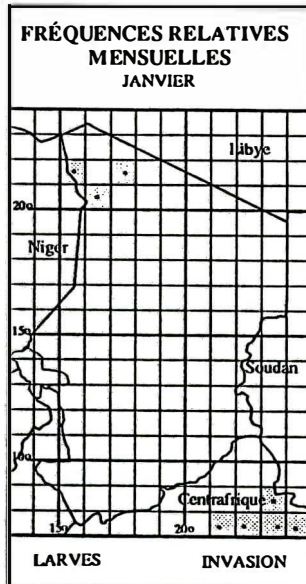
&lt; 1 an/2



&gt; 1 an/2

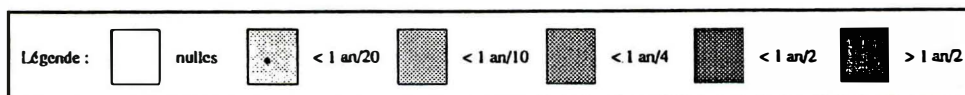
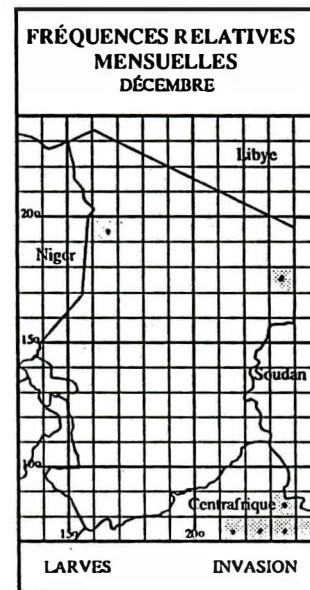
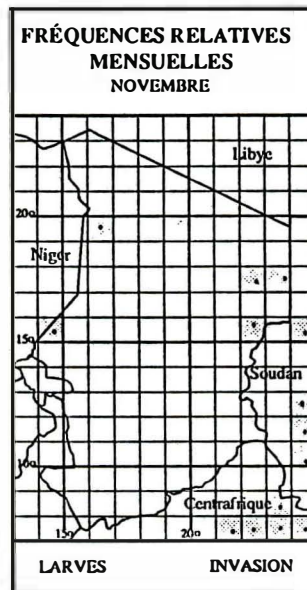
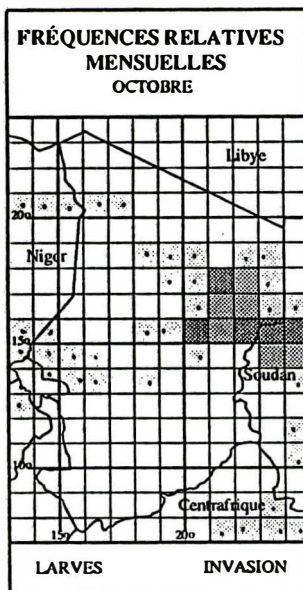
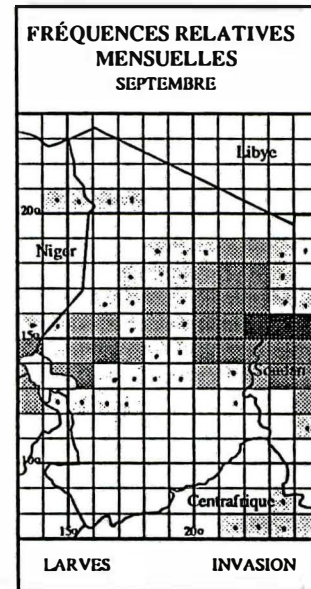
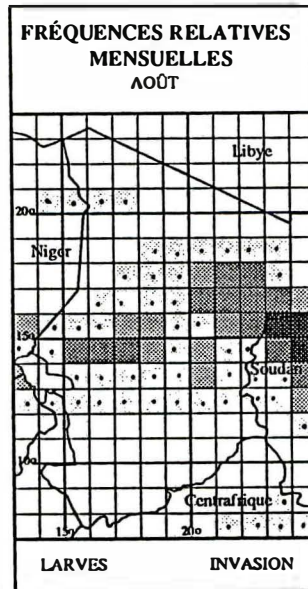
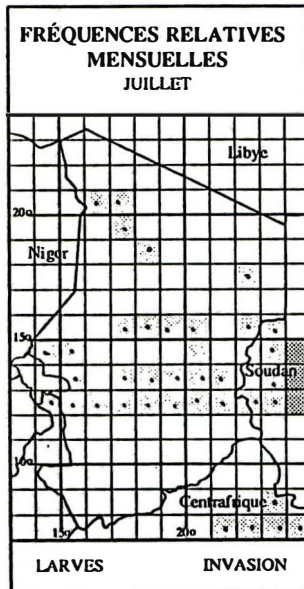


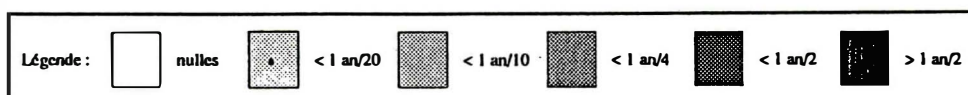
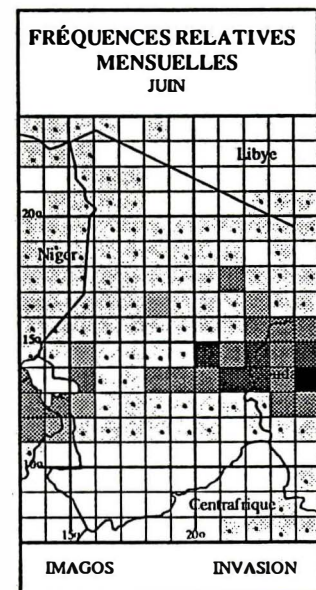
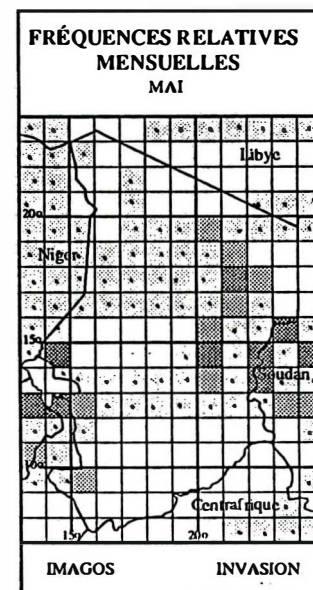
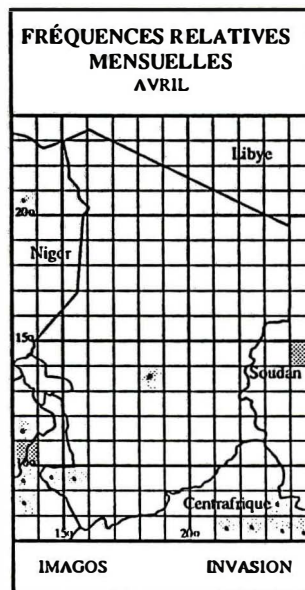
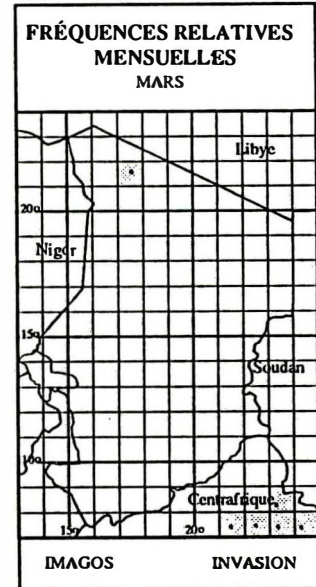
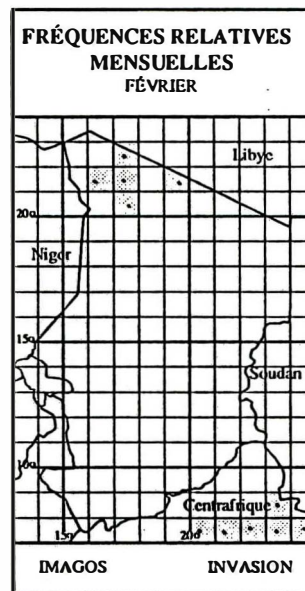
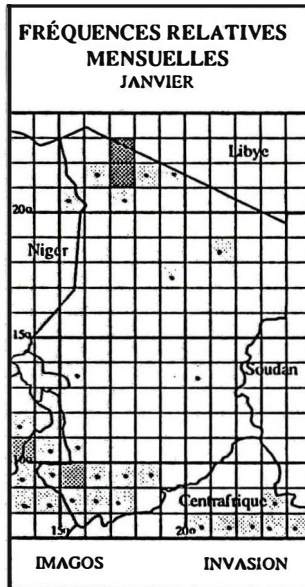




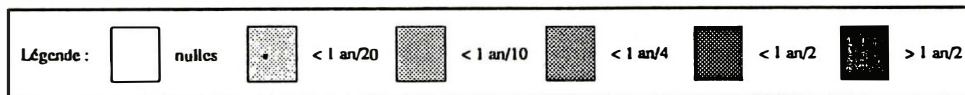
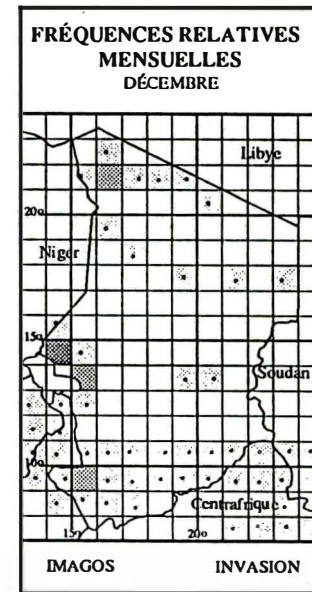
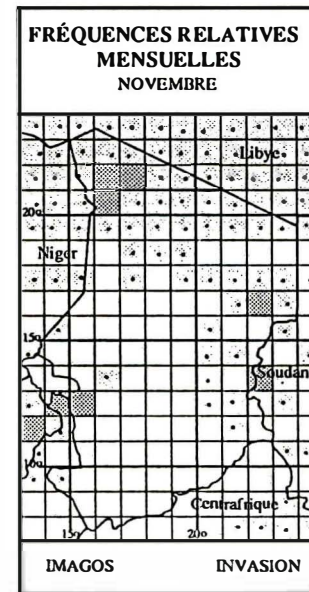
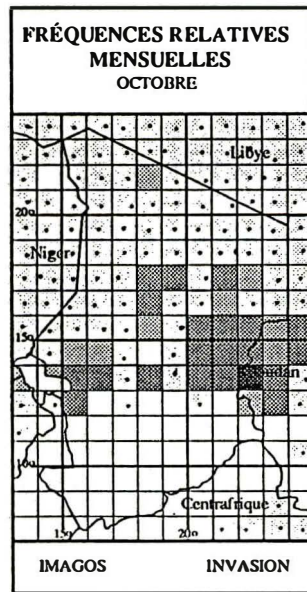
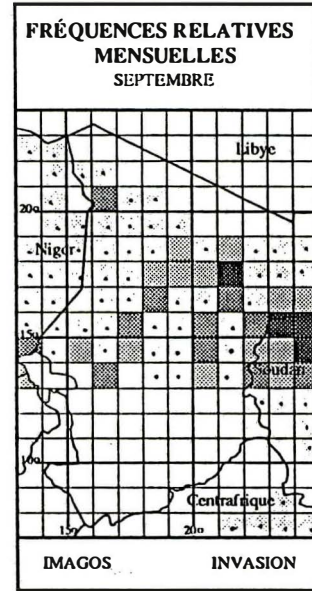
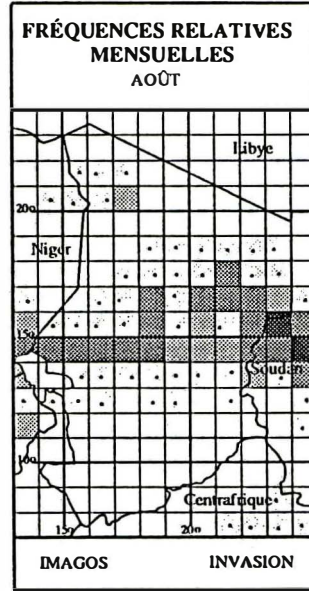
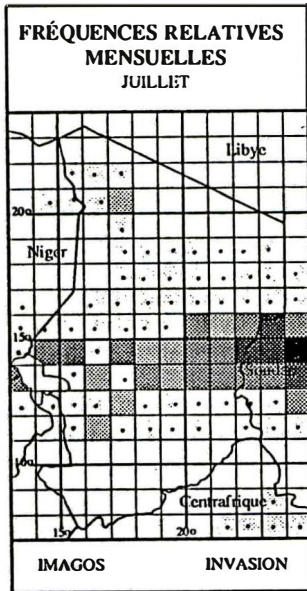
Légende :

□	nulles	■	< 1 an/20	■	< 1 an/10	■	< 1 an/4	■	< 1 an/2	■	> 1 an/2
---	--------	---	-----------	---	-----------	---	----------	---	----------	---	----------











**ANNEXE III****Compte rendu sommaire**



## COMPTE RENDU SOMMAIRE

Le plan d'action pour la campagne antiacridienne 1994 souligne quelques remarques :

1°) — En 1993, le Criquet pèlerin n'a pas posé au Tchad de problème majeur (page 1, ligne 5-6) et en aucun cas les populations actuellement en place ne peuvent être qualifiées d'"importantes"(page 4, lignes 9-12).

Pour 1994, une prolifération significative à partir des populations autochtones est donc fortement improbable. Néanmoins, des apports allochtones ne peuvent être exclus, leur abondance sera en grande partie tributaire des conditions éco-météorologiques hiverno-printannières tant au Maghreb que dans le bassin de la mer Rouge.

2°) — En Afrique de l'ouest, le Tchad fait partie des "pays du front" pour le Criquet pèlerin. L'abandon d'une surveillance systématique des foyers grégariques est une décision lourde de conséquences. En effet, elle entraîne à brève échéance :

- la disparition d'équipes rodées à la prospection et à la lutte contre le Criquet pèlerin, équipes qui pouvaient servir de relais en cas de lutte curative ;
- l'absence d'informations et *ipso facto* d'archives fiables permettant une étude fréquentielle de l'activité des biotopes à Criquets pèlerins.

Il conviendrait en fait de développer au sein de la DPVC une petite unité spécialisée dans la surveillance et la lutte préventive contre le Criquet pèlerin. Ce qui implique une autonomie relative tant pour l'attribution et de la gestion du matériel que pour la gestion du personnel. Une nouvelle génération de prospecteurs doit être formée d'une manière urgente : la formation théorique et pratique assortie d'un apprentissage *in situ* durant une ou plusieurs années.

3°) — La qualité des informations fournies par les prospecteurs est très insuffisante pour poser un diagnostic fiable. Elle doit être améliorée à court terme (coordonnées géographiques exactes des signalisations, évaluation exactes des densités, des stades acrido-phénologiques, des surfaces concernées).

L'absence d'informations météorologiques élémentaires est un handicap majeur. Il conviendrait de distribuer des pluviomètres dans les sites importants où existe une présence administrative permanente, par exemple à ZOUAR.

N'Djaména, le 21 novembre 1993

\* \*  
\*





**ANNEXE IV**

**Fiche de description sommaire des situations  
acridiennes relatives au Criquet Pèlerin.**



**NOTICE D'UTILISATION DE LA FICHE  
DE DESCRIPTION SOMMAIRE DES SITUATIONS ACRIDIENNES  
RELATIVES AU CRIQUET PELERIN**

NF : numéro de fiche.  
Prospecteurs : noms du/des prospecteurs.  
Mission : titre de la mission.

**REFERENCES**

N° : numéro d'ordre de la station.  
GPS : numéro de *waypoint*.  
h : heure.  
mn : minutes.  
J : quantième.  
M : mois.  
A : année.

**LOCALISATION**

Loc : localité.  
LAT : latitude.  
LNG : longitude.  
Alt : altitude.

**BIOTOPE**

Surf. btp : surface du biotope.  
Surf. prosp. : surface prospectée.  
Surf. inf. : surface infestée.

**POPULATIONS LARVAIRES**

Isol : densité des larves isolées(solitaires).  
NS : superficie des taches de petite taille.  
Nd : densité minimale observée dans les tâches.  
XS : superficie des grandes taches.  
Xd : densité maximale observée dans les tâches.  
MS : superficie moyenne des tâches.  
Md : densité moyenne dans les tâches.

**POPULATIONS IMAGINALES**

(Mêmes rubriques que pour les populations larvaires.)

**STRUCTURE DES POPULATIONS ACRIDIENNES**

S : solitaires.  
TC : *transiens congregans*.  
G : grégaires.  
TD : *transiens dissocians*.  
ω : oeufs/oothèques.  
Ecl : éclosions.  
L1 : abondance des premiers stades larvaires.  
L2 : abondance des deuxièmes stades larvaires.  
L3 : abondance des troisièmes stades larvaires.  
L4 : abondance des quatrièmes stades larvaires.  
L5 : abondance des cinquièmes stades larvaires.

- (L6) : abondance des stades surnuméraires.  
 M : abondance des jeunes imagos plus ou moins mous.  
 J : abondance des imagos juvéniles.  
 Ad : abondance des imagos adultes.  
 %♀ : proportion de femelles.  
 Acc/Pnt : abondance des accouplements et des pontes.  
 ( Ces indications peuvent être fournies :  
 — qualitativement selon l'indice suivant :  
   ε : quasi nul, 1 : rare, 2 : abondant, 3 : dominant ;  
 — quantitativement : en évaluant les pourcentages respectifs de  
   chaque catégorie présente. )

#### **VEGETATION/Humidité édaphique**

- H : strate herbeuse.  
 B : strate buissonneuse.  
 A : strate ligneuse moyenne et haute.  
  
 Ht : hauteur moyenne, en centimètres.  
 Rec : recouvrement global en %.  
  
 Hu : profondeur du plafond de la frange humide.

#### **TRAITEMENTS ACRIDICIDES**

- Date : date du traitement.  
 Ma : matière active utilisée.  
 Cc : concentration de la formulation.  
 Ds : dose appliquée (Q Ma/ha).  
 EP : appareil utilisé pour l'épandage.  
 † : mortalités observées sur cible et éventuellement sur non-cibles.





**Ministère  
de la  
Coopération**

**Direction du  
Développement**

**Sous-Direction  
du Développement  
Economique  
et de  
l'Environnement**

**Bureau  
Gestion  
des  
Ressources  
Naturelles  
et  
Environnement**

**1 bis,  
avenue de Villars  
75700 Paris  
téléphone :  
47 83 10 10  
télécopie :  
43 06 97 40  
télex :  
202363F**



**Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement**

**Département  
de gestion,  
recherche,  
documentation  
et appui  
technique  
CIRAD-GERDAT**

**PRIFAS  
Acridologie  
Opérationnelle  
Ecoforce®  
internationale**

**2477,  
avenue du Val  
de Montferrand  
BP 5035  
34032 Montpellier  
Cedex 1  
téléphone :  
67 61 58 00  
télécopie :  
67 41 09 58  
télex :  
480762 F**

**EPIC-SIRET  
331 596 270 00040  
RCS Paris B  
331 596 270**